Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität Würzburg
Vorstand: Professor Dr. med. W. S C H W E R D

ÜBER DEN BEWEISWERT SPURENKUNDLICHER UNTERSUCHUNGEN DES FINGERNAGELSCHMUTZES.

INAUGURAL - DISSERTATION

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Abdolreza Anssar
aus Rascht/ Iran

Würzburg, 24. Juli 1972

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität Würzburg
Vorstand: Professor Dr. med. W. S C H W E R D

ÜBER DEN BEWEISWERT SPURENKUNDLICHER UNTERSUCHUNGEN DES FINGERNAGELSCHMUTZES.

INAUGURAL - DISSERTATION

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Abdolreza Anssar
aus Rascht/ Iran

Würzburg, 24. Juli 1972

Referent: Professor Dr. med. W. S C H W E R D

Korreferent: Professor Dr. med. H. R Ö C K L

Dekan: Professor Dr. med. K.-H. W E I S

Tag der mündlichen Prüfung: 19.10.1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Würzburg

Meinen Eltern

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1. Einleitung (Literaturüberblick) 1

2. Experimenteller Teil 17

I Fragestellung 17

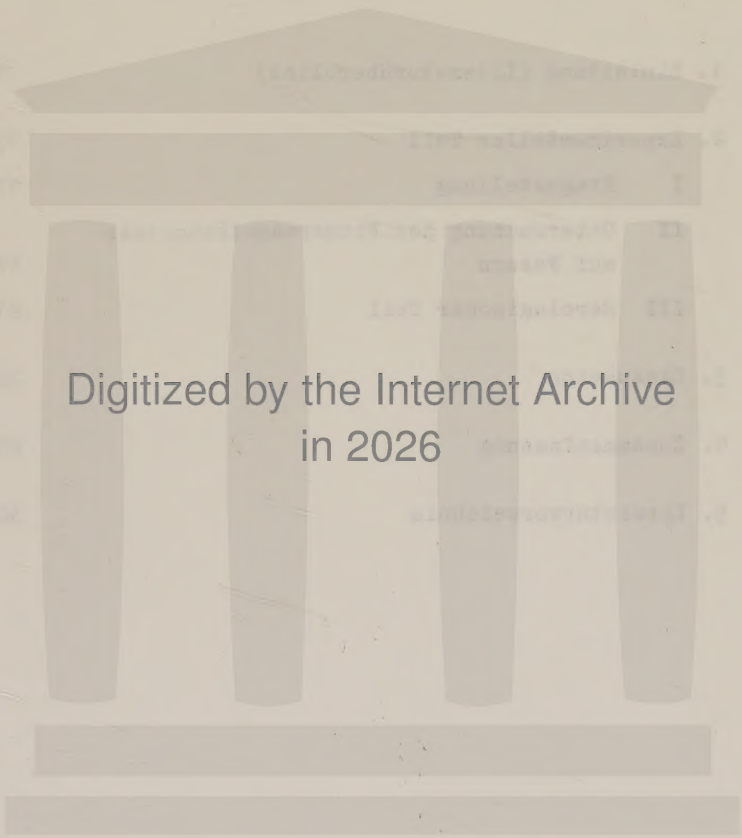
II Untersuchung des Fingernagelschmutzes auf Fasern 17

III Serologischer Teil 21

3. Diskussion 26

4. Zusammenfassung 29

5. Literaturverzeichnis 30



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543512_0056

ÜBER DEN BEWEISWERT SPURENKUNDLICHER UNTERSUCHUNGEN DES FINGERNAGELSCHMUTZES

1. Kriminalistische Untersuchungen dienen in erster Linie der Klärung von Geschehensabläufen und Tathergängen. Bei Kapitalverbrechen ist die Erkennung von Täter-Opfer-Beziehungen durch Spurenuntersuchungen hierfür die wichtigste Voraussetzung.

   Für denjenigen, der sich nicht speziell mit medizinischer Kriminalistik beschäftigt, bedarf der Begriff "Spur" der Erläuterung. Im kriminalistischen Sinne sind "Spuren" Ausdruck eines abgelaufenen Geschehens, "Spuren" sind alle Gegenstände und Erscheinungen, die durch einen Tathergang, in der Regel krimineller Natur, zurückgelassen wurden bzw. entstanden sind.

   Nach einer Berührung zwischen Täter und Opfer im Rahmen eines Gewaltverbrechens sind oft Spuren von den Kleidern bzw. vom Körper des Opfers beim Täter zu finden. Andererseits kann wiederum auch der Täter Substanzen von seinem Körper oder seiner Kleidung am Opfer hinterlassen.

Kommt es zu einem intensiven Kontakt, etwa in der Form, daß das Opfer an den Haaren oder Kleidern gezogen wird oder dieses sich bei einer Gegenwehr am Täter festklammert, ist zu erwarten, daß im Fingernagelschmutz identifizierbares Fremdmaterial haften bleibt.

Der Anlaß, die folgenden Untersuchungen durchzuführen, war ein Fall, der durch spurenkundliche Untersuchungen des Fingernagelschmutzes letztlich seine Klärung erfuhr. In dem Fingernagelschmutz einer des Mordes verdächtigten Person wurden in auffallender Menge verhornte Plattenepithelien mit der Blutgruppe des Opfers gefunden. Das Opfer wies intensive Kratzeffekte am Körper auf. Als Beweis einer Täter-Opfer-Beziehung wurden auch charakteristische Textilfasern vom Kleid der Getöteten eingebettet im Fingernagelschmutz des Täters ermittelt.

2. Beim Studium der einschlägigen gerichtsmedizinischen Literatur fällt auf, daß Äußerungen zum Beweiswert derartiger Untersuchungen nur in geringer Zahl vorliegen. Es handelt sich dabei meist um Mitteilungen einzelner Fälle oder um nicht durch exakte Untersuchungen belegte Feststellungen.

MUELLER (31) widmet in seinem Lehrbuch der Gerichtsmedizin aus dem Jahre 1953 diesen Fragen nur wenig Raum. Er beschreibt die Entnahme des Fingernagelschmutzes und der Bestandteile desselben. HOFFMANN u. HABERDA (20), GISTL (10), PROKOP (35) u. PONSOLD (32) behandeln innerhalb ihrer Lehrbücher der gerichtlichen Medizin diese Seite der kriminalistischen Medizin nur andeutungsweise.

Bemerkenswert ist, daß aber schon im vorigen Jahrhundert spurenkundliche Untersuchungen auch auf den Fingernagelschmutz ausgedehnt wurden (TARDIEUX u. VERNOIS, zit. bei LOCARD et al.). Die Fingernagelschmutzentnahmen sollen möglichst mit einem glatten keilförmigen Holzstück, z.B. einem Zündholz geschehen. Noch besser sei es, wenn man die Fingernägel ganz kurz abschneidet und dann unter dem Auflicht-Mikroskop untersucht. TARDIEUX u. VERNOIS nennen folgende wesentliche Bestandteile des Fingernagelschmutzes:

1. Pflanzliche Teile, z.B. Blätter, Blütenstaub, Fasern, Samen, Tabakreste, Papier, Holz, Pilze, Öle.

2. Tierische Bestandteile wie Haare, Hautteile, Federn, Schuppen, Knochenreste, Blut, Kot- und Insektenteile.

3. Anorganische Bestandteile, z.B. Staub, Farben, Metall, Glas, Tonteilchen, Bleistaub, Kopierstift, Minen, Tintenflecken.

VILLEBRUN (43) studierte die Fingernägel ebenfalls aus spezieller gerichtsärztlicher Sicht und wies auf die verschiedenen Arten von Berufsstaub hin. Dieser soll sich nicht nur unter den Nägeln, sondern auch in deren Umgebung finden. Der Autor weist auf Beziehungen zwischen bestimmten Örtlichkeiten und Beruf einer Person auf der einen Seite und im Fingernagelschmutz gefundener Substanz auf der anderen Seite hin. So sollen folgende Rückschlüsse möglich sein.

Abtrittsräumer:	Kotstoffe
Asphaltarbeiter:	Schwarzer Asphaltstaub
Bäcker:	Mehl, getrockneter Teig
Bergleute:	Kohle- oder Erzstaub
Bleiarbeiter:	Weißer Staub aus Bleicarbonat oder roter Staub aus Bleioxyd
Bronzegießer:	Schmutz aus Kohle oder Stärke (Diese dienen dazu, das Anhaften der Form zu verhindern)
Büchsenmacher:	Schwarzer fettiger Schmutz, bestehend aus Fett, Eisenoxyd und Schießpulver
Bürstenbinder:	Schwarzer Schmutz aus Haarteilen, Tierhaare, getrocknetes Blut

Chininarbeiter:	Weißes Pulver aus schwefelsaurem Chinin
Feiler:	Metallstaub (Eisen, Kupfer)
Friseure:	Fettige Stoffe, Parfüms, Haarteile
Gipser:	Kohlensaurer oder schwefelsaurer Kalk
Hersteller von Schiesbaumwolle:	Pyroxylinschmutz
Juweliere:	Metallstaub
Kupferschmied:	Schwarzer Staub aus Kupferoxid und Eisen
Müller:	Verschiedenes Mehl
Parfümeriearbeiter:	Seifenteile, Parfüms
Schlächter:	Getrocknetes Blut und fettige Stoffe
Schlosser:	Eisen- und Kupferteilspäne
Schuhmacher:	Schwarzer Schmutz aus Pech und Stiefelwichse
Stallknecht:	Überreste vom Stallmist
Steinklopfer:	Kiesel- oder Kalkstaub
Steinmetzer:	Staub aus Kieselerde oder kohlensaurer Kalk
Töpfer:	Ton
Uhrmacher:	Schießpulver, getrocknetes Blut
Winzer:	Weinhefe

Außer diesen Normalbefunden, die eventuell zur Identifizierung eines Opfers dienen können, gibt es auch Zufallsbefunde, die sachdienliche Hinweise geben können. Es wird empfohlen, in geeigneten Fällen zu unter-

suchen, ob das Opfer bei der Abwehr am Boden gewühlt oder Abdrücke auf einer Hand hinterlassen hat. Man würde gelegentlich unter seinen Fingernägeln Erde, Gips oder Kalk finden können.

LOCARD (28) hat bei einem Erhängten, der mit seinen Fingernägeln an einer Wand gekratzt hatte, unter den Nägeln Gips gefunden.

Ist eine Leiche vom Tatort entfernt worden, so können entsprechende Untersuchungen unter Umständen die Frage beantworten, ob die betreffende Person im Freien oder in einer Wohnung getötet wurde. VILLEBRUN berichtet auch über einen Fall, bei dem eine Mörderin durch die Analyse des Fingernagelschmutzes, der ein Gift enthielt, überführt werden konnte.

HOCKEL (17) teilte seine Befunde an Fingernägeln in 3 Gruppen ein:

Alltägliche Befunde
Beschäftigungsbefunde
Tatbefunde

In der ersten Gruppe faßt der Autor nicht näher zu differenzierende Partikel wie Ruß, verhornte Epithelien der Oberhaut und Stoffasern zusammen. Nach sei-

ner Feststellung gruppieren sich Hornschuppen mit Vorliebe um die im Nagelschmutz befindlichen Fasern. An Stoffasern fielen in erster Linie große Mengen weißer Baumwollfasern (Bett, Leibwäsche) auf. Auch Wolle in verschiedensten Farben war ein alltäglicher Befund. Meist waren es Fasern, die relativ kurz waren, sowie Kunstseide in Form kleiner Brocken und Splitter. Seide war relativ selten einwandfrei festzustellen, Leinenfasern wurden nie gefunden. Der Autor betont, daß es gerade die Textilfasern seien, die sich für spurenkundliche Untersuchungen eignen würden. In dieser Hinsicht ergab sich aber bei HOCKEL, daß bei einer Reihe von Untersuchungen an ein und derselben Person immer Fasern an den Fingernägeln erschienen, die in Farbe und Art den gerade von der Person getragenen Kleidungsstücken entsprachen. Die Feststellung nur einer Faserkomponente im Fingernagelschmutz des Täters sei zur Überführung nicht ausreichend. HOCKEL schildert ein Notzuchtverbrechen, bei dem das Opfer sich kräftig gewehrt hatte. Neben vielen anderen Fasern waren auch blaue Fasern zu finden, die aus dem Anzug des Täters stammen konnten. Ein Nachweis einer Täterschaft sei dadurch allein nicht zu erbringen gewesen.

Der höchste Beweiswert kommt der dritten Gruppe, den Tatbefunden zu. Es handelt sich hierbei in erster Linie um Blut- und Gewebefetzen, Spermatozoen, Ölfarbe, Federteilchen oder Tierhaare. Zum Beweiswert spurenkundlicher Untersuchungen des Fingernagelschmutzes meint HOCKEL abschließend zurückhaltend: "Abgesehen vom Gewebeschmutz ist unter dem Fingernagel kriminalistisch verwertbarer Schmutz kaum zu erwarten. Fasern, die in jedem Nagelschmutz regelmäßig vorhanden sind, kommen als solcher überhaupt nicht in Frage, und außergewöhnliche, sogenannte Tatbefunde im Fingernagelschmutz werden wohl nur ganz ausnahmsweise als überführend gelten können."

Diese geringe Bewertung der Fingernagelschmutzuntersuchungen dürfte nicht gerechtfertigt sein. Soweit uns bekannt ist, wurde die erste eindeutige Überführung eines Verbrechers durch Fingernagelschmutz von LOCARD (27) im Jahre 1911 ermöglicht. LOCARD hatte bei einem Einbrecher Schmieröl unter den Fingernägeln gefunden. Im gleichen Jahr konnte er einen Mörder dadurch identifizieren, daß unter einem Fingernagel des Opfers ein Barthaar gefunden wurde, das dem Täter ausgerissen worden war.

Über die Bedeutung des Blutes im Fingernagelschmutz sind die Meinungen unterschiedlich. MUELLER unter-

suchte 606 Personen auf den Blutgehalt ihres Fingernagelschmutzes mit Benzidin. Er fand bei 195 Personen positive Reaktionen, obwohl mehrere von ihnen gar nicht mit Blut in Berührung gekommen waren. Er führte diese Reaktionen auf Antasten von Fleischwaren zurück. TERÖRDE (40) stellte bei verschiedenen Berufen und Altersgruppen fest, daß eine Untersuchung auf Blut im Fingernagelschmutz nur dann einen Sinn hat, wenn die Hand nicht mit Wasser und Seife gewaschen worden war. Bemerkenswert in seinem Untersuchungsmaterial war die Häufigkeit positiver Reaktionen bei Hausfrauen. Es lag nahe, diese Befunde ebenfalls auf tierisches Blut zurückzuführen.

MOHR (29) berichtet 1935 über eine Mörderin, bei der Blut der Gruppe B unter den Fingernägeln gefunden wurde. Da ihr eigenes Blut der Gruppe O angehörte und die Ermordete Blutgruppe B besaß, wurde sie überführt.

BERG (1) untersuchte den Fingernagelschmutz eines Mörders noch drei Tage nach der Tat. Er fand mehrere violette Fasern, die mit Sicherheit von den Kleidern des Opfers stammten. Hier hatte auch eine vermutlich mehrmalige Reinigung der Fingernägel die Fasern nicht ent-

fernen können. POPP (34) berichtet über einen Fremdenlegionär, in dessen Fingernagelschmutz Fasern von einem Tuch gefunden wurden, mit dem er seine Frau erdrosselt hatte.

Es ist notwendig, daß, sobald ein Verdacht auf ein Sexualverbrechen vorliegt, dem Angeschuldigten Fingernagelschmutz entnommen wird. Nach BERG (2) soll in Bayern bis zum Jahre 1963 bei etwa 99 % der eines Sexualverbrechens Beschuldigten diese Untersuchung unterlassen worden sein.
Werden körpereigene Substanzen von einer Person auf die andere übertragen und sind diese gruppensubstanzhaltig - wie z.B. die Sekrete von Ausscheidern - so ist eine weitere Differenzierung nach der ABO-Gruppe in vielen Fällen möglich. In den Fingernagelschmutz gelangen am ehesten Hautzellen etwa beim Festhalten oder Kratzen. Der Mitteilung von speziellen Untersuchungen des Fingernagelschmutzes auf (fremde) Blutgruppensubstanzen oder auf nicht der untersuchten Person zugehörigen Blutgruppensubstanzen sei einige Daten und Erkenntnisse der Blutgruppenserologie vorausgestellt.

Die Entdeckung des ABO-Systems:

Die Entdeckung der ABO-Blutgruppe geht bekanntlich auf Karl LANDSTEINER (23) zurück. Er wies eine physiologische Isoagglutination zwischen dem Serum und den Blutkörperchen verschiedener Menschen nach. So wurde eine Gruppierung der Menschen nach isoagglutinatorischen Eigenschaften ihres Blutes möglich. Seine weiteren Arbeiten zwischen 1902 und 1903 bildeten die Grundlagen der weiteren Blutgruppenforschung.

1902 beschrieben DECASTELLO u. STURLI (8) eine weitere Blutgruppe, die bis dahin von Landsteiner nicht aufgezeigt war. Jetzt waren die vier klassischen Blutgruppen A, B, O und AB bekannt.

Eine Unterscheidung zwischen menschlichem und tierischem Blut in Spuren wurde hauptsächlich durch die Präzipitationsmethode von UHLENHUTH (42) ermöglicht.

Eine zweite Periode der Entwicklung wurde 1910 eingeleitet durch die Feststellung der Blutgruppenvererbung beim Menschen nach den Mendel'schen Gesetzen. Der Beweis wurde erbracht durch v.DUNGERN u. HIRSCHFELD (9) Stammbaumbefunde von 72 Heidelberger Familien mit 348 Gruppenbestimmungen - wobei teilweise drei Generationen erfaßt wurden.

Gruppenspezifische Organdifferenzierung

Im Jahre 1924 fand SIRAI (zitiert nach YOSIDA, 45) gruppenspezifische Substanzen im menschlichen Sperma, Speichel-, Nasen- und Uterussekret. YAMAKAMI (44), LANDSTEINER u. LEVINE (24) veröffentlichten 1926 fast gleichzeitig und unabhängig voneinander, daß die Spermatozoen und die Flüssigkeit in der sich die genannten befinden, spezifische agglutinogene Substanzen enthalten. Somit war erwiesen, daß die Gruppensubstanzen des ABO-Systems nicht auf das Blut beschränkt sind.

Die Untersuchungen von KRITSCHEWSKY u. SCHWARZMANN (22); YOSIDA, HIRSZFELD, HALBER u. LASKOWSKY (16); HOLZER (21); THOMSEN (41); SCHIFF u. AKUNE (36); LATTES (25,26) sowie DAHR (7) zeigen, daß gruppenspezifische Substanzen in fast allen Körperflüssigkeiten und -zellen vorhanden sind. SCHIFF u. SASAKI (37) bewiesen 1932, daß - unabhängig von der Blutgruppe - auch die Fähigkeit der Ausscheidung der Gruppensubstanzen im Speichel nach den Mendel'schen Gesetzen vererbt wird. Sie beschrieben Ausscheider und Nichtausscheidertypen. Die Ausscheidereigenschaft wurde mit dem Symbol Se, die Nichtausscheiderfähigkeit mit dem Zeichen se belegt.

HIRSZFELD, HALBER u. LASKOWSKI (15) geben folgende Ge-

webe als "absolute Gruppenträger" an: Blut, Magen, Darm, Milz, Niere, Nebenniere, Lunge und Pankreas. Als fakultativ nennen sie: Leber, Gallenblase, Schilddrüse, Harn, Aorta, Muskeln. Als Nichtgruppenträger werden Gehirn und Hoden angegeben. BOYD u. BOYD (3) fanden 1933 A- und B-Substanzen in mehrere Jahre alten fixierten Sektionsmateralien sogar bei einer Menge von 0.05 g Muskelmaterial.

Nach PROKOP u. UHLENBRUCK gelang der Nachweis von blutgruppenspezifischen Substanzen in allen Geweben mit Ausnahme von Hoden, Gehirn, Linse, Chorion frondosum der Plazenta, Nägel und Zähnen. Inzwischen wurden von HEIFER u. SADIGH (14) in menschlichen Zähnen A- und B-Substanzen ermittelt. HEIFER (13) konnte A- und B-Substanzen zuverlässig auch an Haaren nachweisen.

Zur Bestimmung der Blutgruppe aus Körperzellen bzw. Körpergewebe bieten sich gegenwärtig insbesonders zwei Methoden an.

1. Die von COOMBS u. DODD (5) und COOMBS, BEDFORD u. ROUILLARD (4) ausgearbeitete Mischagglutination.

2. Die durch COONS (6) und Mitarbeiter eingeführte Fluorescenz-Antikörper-Methode.

Der Mischagglutination zur Bestimmung der Gruppenzugehörigkeit liegt folgendes Prinzip zugrunde:

Von einem antigenhaltigen Substrat werden zugeführte homologe Antikörper gebunden. Nach dem Auswaschen der nichtfixierten Antikörper werden entsprechende Testerythrozythen agglutiniert.

Die Mischzellagglutination fand bei der Untersuchung von Thrombozyten und Leukozyten GUREVITCH (11) und MOUREAU (30) Anwendung. Niere, Leber, Milz, Lunge, Herz und Haut wurden von HÖGMANN (18,19) getestet. Über Blutgruppenbestimmungen an der Haut mit der Mischagglutinationstechnik sind nur wenige Publikationen vorhanden. COOMBS, BEDFORD u. ROULLARD beschreiben die von ihnen an Hautstückchen bzw. Epithelien entwickelte Mischagglutinationen wie folgt:

Die Haut wird in Tyrode-Lösung gewaschen und in hitzeinaktiviertes Anti-A- bzw. Anti-B-Serum gebracht. Nach einstündigem Stehen bei Zimmertemperatur und Zentrifugieren erfolgt Wäsche mit NaCl-Lösung. Anschließend Zugabe von O-, A- bzw. B-Blutkörperchenaufschwemmung in inaktiviertem Rattenserum; nach Zentrifugieren Betrachtung im Phasenkontrastmikroskop. Bei positiver Reaktion ist eine Verklumpung der Blutkörperchen mit den Epidermiszellen zu erkennen. Eine Erythrocyten-Epidermiszellen-Agglutination ist möglich, da beide Zellarten ein gleichartiges Antigen gemeinsam haben.

SWINBURNE (39) untersuchte mit der gleichen Methode die Epithelien und Hautschuppen auf Blutgruppensubstanzen. Proben von Haut und Schuppen wurden von 40 Personen auf ihre Zugehörigkeit zur ABO-Gruppe untersucht. Bei Schuppen waren auch noch nach zweijähriger Lagerzeit die Ergebnisse mit Ausnahme einer Probe eindeutig. Gleiche Befunde konnten auch an Leichenmaterial erhoben werden.

Über den Wert des Blutgruppennachweises mit der Mischzellagglutination im Rahmen einer Leichenidentifizierung berichten HARSÁNYI u. GERENCSÉR (12). Die Leiche eines Kindes wurde in Ungarn aus der Donau geborgen. Wie die Ermittlungen ergaben, war das Kind vor drei Monaten ertrunken. Man stellte mit der Mischzellagglutinationsmethode aus Muskeln und Knochen die Blutgruppe B fest. Verwunderlich war, daß die vermutlichen Eltern des Kindes die Blutgruppe A besaßen. Man machte einen nochmaligen Versuch und diesmal war wieder einwandfrei die Gruppe B vorhanden. Eine Klärung ergab sich erst dadurch, daß das Kind von einer außerehelichen Beziehung stammte. Der leibliche Vater besaß die Blutgruppe B.

PROKOP empfiehlt die Anwendung der Fluorescenz-Antikörpermethode auch in der Spurendiagnostik. Eine zur Spurenuntersuchung praktikable zuverlässige Technik wird bisher nicht angegeben.

Nach POON u. DODD (33) gelingt der Nachweis von A, B und H in Epidermiszellen:

Die Zellen werden mit Äther oder Alkohol entfettet; dann für 2 bis 4 Minuten einem Ultraschallfeld (20 KHz, 60 W) ausgesetzt, sodann in dem mit Kochsalzlösung verdünntem Rinderalbumin 1:200 gewaschen. Zu jeweils einem Drittel der Probe wurden 2 Tropfen Anti A, Anti B bzw. Anti H gegeben. H konnte in allen mit Papain behandelten Zellen (von allen Gruppen) nachgewiesen werden. Weiterhin gelang mit papainbehandelten A_1- und B-Zellen der Nachweis von A- und B-Substanzen, in Hautzellen auch von Nonsekretoren, insbesondere von A_2- und A_2B-Personen. Eine A_1-A_2-Unterscheidung an Speichelproben und Hautzellen war nicht möglich. An Hand zweier Verdünnungsreihen weisen die Verfasser die Überlegenheit papainbehandelter Zellen nach.

E X P E R I M E N T E L L E R T E I L

I. Fragestellung

Der Beweis von Untersuchungen des Fingernagelschmutzes ist umstritten. HOCKEL ist der Meinung, daß Stoffreste im Nagelschmutz wenig besagen. Andere Forscher messen diesen Untersuchungen große Bedeutung bei, bedauern aber, daß diese Möglichkeit der Spurenkunde nur wenig praktiziert wird.

Zweck und Inhalt der eigenen Untersuchungen sollte sein, zu klären, wie häufig und unter welchen Bedingungen Fasern nach Berührung mit Textilien unter die Fingernägel gelangen und zweitens, ob das Prinzip der Mischzellagglutination in der rechtsmedizinischen Praxis Anwendung finden kann bei der Untersuchung von Epithelien bzw. Hautschüppchen, die von einer Person auf eine andere übertragen wurden.

II. Untersuchung des Fingernagelschmutzes auf Fasern.

Material und Methodik

Um festzustellen, unter welchen Bedingungen Textilfasern unter die Fingernagelkuppen gelangen, wurden folgende Maßnahmen getroffen:

1. Versuch

Zuerst wurden die Fingernägel der Versuchspersonen sorgfältig gesäubert. Es folgte dann eine gründliche Wäsche mit Bürsten. Dabei wurde darauf geachtet, daß die Fingernägel gut abgetrocknet wurden, sodann wurden Textilgewebe fest mit leichten Kratzbewegungen gefaßt. Das Material, das sich unter den Fingernägeln befand, wurde mit einem Holzspan entfernt und unter dem Lupenmikroskop (80 x vergrößert) betrachtet.

Zu der Untersuchung wurden die folgenden Stoffe verwendet. Es handelte sich zum größten Teil um getragene Kleidungsstücke, bei denen ich verschiedene Farben und Qualitäten wählte.

a) 100 % Wolle	2 bunte Krawatten
	1 roter Pullover
b) 100 % Kunstfaser	1 grünblauer Vorhang
	1 blauweißer Socken
	1 weißes Hemd
	1 rotschwarzes Hemd
	1 Überzug des Bürosessels (grün)
c) 100 % Baumwolle	3 bunte Hand- bzw. Abtrockentücher
	1 weißes Unterhemd
d) Mischfasern	1 graue Hose
	1 grauschwarze Hose
	1 blaue Hose
	1 schwarze Hose
	1 blauer Mantel
	1 graues Jacket

2. Versuch

Vorbehandeln des Fingernagels wie oben; diesmal aber wurde am gleichen Stoff wie bei Versuch 1 fest mit krallenartig gebeugten Fingern gezerrt. Danach wiederum Säubern der einzelnen Nägel und Untersuchung des Materials unter dem Lupenmikroskop. Zum Vergleich habe ich Fasern vom untersuchten Material auf einem gesonderten Objektträger gebracht und ebenfalls mikroskopiert. Bei diesen Untersuchungen waren die Fingernägel der Versuchspersonen stets ca. 2 mm überstehend.

Ergebnisse:

In den folgenden Tabellen finden sich nach der jeweiligen Versuchsanordnung aufgegliedert, die im Fingernagelschmutz nach Stoffkontakt festgestellten Fremdfasern.

1. Versuch, mäßiges Anfassen:

	Gesamtzahl der Fasern			
	Mischfasern 6 Vers.	Kunstfasern 5 Vers.	Wollfasern 3 Vers.	Baumwollfasern 4 Vers.
1. Finger	8	4	3	4
2. Finger	9	4	4	6
3. Finger	13	3	2	6
4. Finger	6	6	1	4
5. Finger	2	-	-	1

2. Versuch, heftiges Ankrallen:

Gesamtzahl der Fasern. Anzahl der Versuche wie im 1. Versuch

	Misch-fasern	Kunst-fasern	Woll-fasern	Baumwoll-fasern
1. Finger	9	9	3	14
2. Finger	9	8	1	14
3. Finger	12	12	8	8
4. Finger	4	3	4	12
5. Finger	3	4	3	7

Um zu ermitteln, welche Finger der Hand bevorzugt von der Faserübertragung betroffen sind, wurden die gefundenen Fasern der verschiedenen Stoffarten addiert und zusammengefaßt dargestellt.

Versuch 1:

1. Finger	19 Fasern
2. Finger	23 Fasern
3. Finger	24 Fasern
4. Finger	17 Fasern
5. Finger	3 Fasern

Versuch 2:

1. Finger	33 Fasern
2. Finger	32 Fasern
3. Finger	40 Fasern
4. Finger	23 Fasern
5. Finger	17 Fasern

Durchschnittlich befanden sich somit bei mäßigem Anfassen:

Versuch 1:	1. Finger	1.1 Fasern
	2. Finger	1.2 Fasern
	3. Finger	1.3 Fasern
	4. Finger	1.0 Fasern
	5. Finger	0.2 Fasern

bei heftigem Ankrallen:

Versuch 2:	1. Finger	1.8 Fasern
	2. Finger	1.8 Fasern
	3. Finger	2.2 Fasern
	4. Finger	1.3 Fasern
	5. Finger	0.9 Fasern

Es befanden sich also bei den beiden Versuchsreihen die meisten Fasern unter dem Nagel des 3. Fingers. Unter dem 5. Fingernagel waren die wenigsten Fasern vorhanden. Die Länge der Fasern war bei den aufgeführten Stoffen verschieden, sie lag bei der Wolle zwischen 0.5 - 8 mm, bei den Kunstfasern bei 0.05 - 3 mm.

III. Serologischer Teil

Um festzustellen, ob man aus vorhandenen Hautschuppen im Fingernagelschmutz die Blutgruppe bestimmen kann, mußten wir zuerst eine sichere Methode zur Blutgruppenbestimmung aus Epithelien erproben. Wir benutzten das Prinzip der Mischagglutination von COOMBS u. DODD.

1. Versuch

Gewinnung der Epithelien

In der ersten Serie wurden von 50 Probanden Epithelien vom Handrücken abgekratzt. Die Hautschuppen wurden in kleinen Teströhrchen gesammelt. Danach fixierten wir sie mit Aceton, welches wir anschließend verdunsten ließen. Das Material wurde in zwei Teströhrchen mit je 2 Tropfen Anti-A- und Anti-B-Imunserum (Titer 1:256) versetzt und etwa 18 Stunden im Kühlschrank aufbewahrt. Danach folgte eine 7- bis 8-malige sorgfältige Wäsche mit phys. Kochsalzlösung. Nach möglichst vollständigem Absaugen der letzten Waschflüssigkeit gab ich in jedes Röhrchen 3 Tropfen Erythrocyten-Suspension entsprechender Blutgruppe hinzu und verrührte das Gemisch. Nach 3- bis 5-stündigem Stehenlassen bei Zimmertemperatur wurde das Gemisch auf einen Objektträger gebracht und mikroskopisch betrachtet.

Wahl der Testerythrocyten-Suspension

Die zu meinen Versuchen benutzten Erythrocyten waren entweder frisch entnommene der Gruppen A und B oder von einem höchstens 2 Tage alten im Kühlschrank aufbewahrten Koagel frisch bereitet. Ich nahm eine etwa 1 %ige Aufschwemmung. Bei einer höheren Konzentration waren gelegentlich Pseudoagglutinationen störend und bei einer niedrigeren waren die Befunde nicht so ausgeprägt, um eine Beurteilung zu gewährleisten.

Die 50 Probanden, von denen Hautschuppen vom Handrücken entnommen wurden, verteilen sich auf die Blutgruppen wie folgt:

Blutgruppe 0	17
Blutgruppe A	20
Blutgruppe B	7
Blutgruppe AB	6

Ergebnisse:

An den Hautschuppen wurden mit der geschilderten Mischagglutinationstechnik folgende Resultate erzielt:

Blutgruppe	Probanden	Eindeutiger Befund	Zweifelhafter Befund	Falscher Befund
0	17	10	4	3
A	20	15	5	-
B	7	6	2	-
AB	6	4	2	-

2. Versuch

Die entnommenen, teilweise bis zu 10 Tage alten Hautteilchen, wurden in einer Uhrglasschale in etwa 0.5 mm^2 große Stückchen zerkleinert und zu gleichen Teilen in 2 Röhrchen gebracht. In jedes Röhrchen gaben wir 5 ml Aqua dest. hinzu und das Ganze wurde im Wasserbad bei 100°C 10 Min. erhitzt im Gegensatz zum 1. Versuch, bei dem mit Aceton fixiert wurde.

Die zwei Röhrchen mit den Hautteilchen wurden zentrifugiert (1000 U/min.). Nach dem Absaugen der Flüssigkeit wurde mit je 4 Tropfen Anti-A- und Anti-B-Imunserum etwa 8 Stunden inkubiert. Danach folgte eine 8-malige Wäsche.

Auf diese so gewaschenen Hautteilchen gaben wir jeweils 4 Tropfen Erythrocyten-Suspension (Zubereitung wie oben) entsprechender Gruppe. Die Proben ließen wir etwa 3 - 5 Stunden bei Zimmertemperatur stehen und brachten anschliessend mit einer Nadel die Hautteilchen auf einen Hohlschliffobjektträger und betrachteten mikroskopisch die Ergebnisse:

Blutgruppe	Probanden	Eindeutiger Befund	Zweifelhafter Befund	Falscher Befund
A	16	16	-	-
B	7	7	-	-
O	14	13	-	1
AB	3	3	-	-

Als Vorteil mußte in der zweiten Serie, bei der keine Schüppchen, sondern ca. 0.5 mm große Hautstückchen in größeren Mengen verwendet wurden, beobachtet werden, daß beim Absaugen nicht so viel Material verloren ging wie bei der ersten Serie und diese Hautstücke leichter vom Teströhrchen auf Hohlobjektträger zu übertragen waren.

Es waren bei einer positiven Reaktion eindeutige Verklumpungen von Erythrocyten an einzelnen Hautstückchen zu beobachten. Auch waren trotz intensiver Wäsche immer freie Agglutinate in der umgebenden Flüssigkeit vorhanden. Wir konnten im allgemeinen feststellen, daß bei den zur Blutgruppe A_2 gehörenden Epithelien die Agglutination im Durchschnitt intensiver war als bei der Gruppe A_1. Aber selbst bei Blutgruppe B oder A_1 war die Agglutinationsstärke von Fall zu Fall verschieden. Dieses Verhalten war unabhängig von der Ausscheider- oder Nichtausscheider-Eigenschaft. Die Agglutinationen waren spezifisch und entsprachen mit einer Ausnahme der im Blut festgestellten ABO-Gruppe. Bei der Blutgruppe AB waren in beiden Teilen Agglutinate vorhanden. Epithelien von O-Menschen zeigten keine Agglutinationen.

D I S K U S S I O N

Diese Arbeit befaßt sich mit folgenden drei Fragen:

1. Welche Rolle kommt der Untersuchung des Fingernagelschmutzes im Rahmen spurenkundlicher Untersuchung zu?

2. Wie häufig und welche Textilfasern kommen unter bestimmten Bedingungen im Fingernagelschmutz vor?

3. Kann aus Epithelien im Fingernagelschmutz - wie sie bei kriminellen Tatabläufen von einer Person auf eine andere übertragen werden können - die Blutgruppe bestimmt werden?

Kommt eine Person mit einer anderen in der Form in Kontakt, daß sie deren Kleider faßt oder festhält, werden, wie unsere Untersuchungen zeigen, regelmäßig Fasern des Kleidungsstückes übertragen und es lassen sich diese Fasern im Fingernagelschmutz nachweisen. Die Anzahl der übertragenen Fasern hängt von der Intensität des Kontaktes und der Art des Textilgewebes ab. In der Regel werden nach unseren Erfahrungen am ehesten Baumwoll- und Mischfasern übertragen. Von der Übertragung sind alle Finger betroffen, bevorzugt der Mittelfinger. Somit ließ sich durch die vorliegende Arbeit nachweisen, daß der Untersuchung des Fingernagelschmutzes auf Fasern zur Identifizierung eines Täters außerordentliche Bedeutung zukommt. Der Beweiswert von Faserfeststel-

lungen ist natürlich abhängig von der Häufigkeit dieses Fasermaterials sowie von der Länge und Qualität der Fasern. Werden mehrere Fasern bzw. wird eine bestimmte Faserkombination gefunden, die der eines bestimmten nur von wenigen Personen getragenen Kleidungsstückes entspricht, kann ein Beweis resultieren.

Im konkreten Fall muß Fingernagelschmutz beider Hände möglichst frühzeitig am Opfer und an der oder den verdächtigen Personen gesichert werden. Wird diese Forderung erfüllt, muß die Ansicht HOCKELS revidiert werden, der - abgesehen von Gewebespuren - im Fingernagelschmutz keine sicheren kriminalistischen Hinweise erwartet.
Nach einer Bluttat sind außer Fasern eventuell auch Blutbestandteile vom Opfer unter den Fingernägeln des Täters zu finden. Auch werden, wie BERG meint, bei Sexualverbrechen Genitalzellen vom Opfer auf den Täter übertragen. Hier ist der Nachweis von Scheidenepithelien mit Lugol'scher Lösung nicht in jedem Fall möglich, da Vaginalepithelien nicht mit Regelmäßigkeit Glykogen enthalten und eine Abhängigkeit von der Zyklusphase besteht (Untersuchungen von SOBOTKA, erscheinen als Dissertation in Würzburg).

Die Forderung von BERG, daß insbesondere bei Sexualverbrechen, die in der Regel einen intensiven Kontakt von Täter und Opfer zur Voraussetzung haben, derartige Unter-

suchungen vorzunehmen sind, muß nachdrücklich unterstrichen werden.

HOCKEL ist darin zuzustimmen, wenn er vor einer eiligen Überbewertung von Spuren im Fingernagelschmutz warnt. Die Feststellung einer uncharakteristischen häufig vorkommenden Textilfaser oder von Blut im Fingernagelschmutz besitzt keinen Beweiswert.

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen kann empfohlen werden, das von COOMBS und DODD entwickelte Prinzip der Mischagglutination der Epithelzellen auch auf geringe Mengen von Epidermiszellen, wie sie sich nach unseren Erfahrungen im Fingernagelschmutz befinden können, anzuwenden. Bei sehr geringen Materialien, vor allem wenn die einzelnen Schüppchen sehr klein sind, ist eine prozentual sehr hohe Fehlerquote nicht ausgeschlossen.

Wir benutzten bei den ersten 50 Probanden Aceton zur Fixierung. Bei dieser Reihe hatten wir 3 falsche und 12 zweifelhafte Diagnosen. In der 2. Reihe bewährte sich ein einfaches Erhitzen der Proben auf 100°C im Wasserbad. Hier hatten wir bei 40 Probanden nur einmal ein zweifelhaftes Ergebnis.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Durch die vorliegenden Untersuchungen wird nachgewiesen, daß bei einem intensiven Kontakt zweier Personen durch Festhalten oder krallendes Festklammern der einen Person an der Kleidung der anderen regelmäßig Fasern des Kleidungsstückes in den Fingernagelschmutz übertragen werden. Der Wert des Fremdfasernachweises hängt von der Möglichkeit der individuellen Zuordnung zu einem bestimmten Kleidungsstück ab. Das Ziel derartiger Untersuchung ist die Sicherung von Täter-Opfer-Beziehungen.

Das Prinzip der Mischagglutination von COOMBS und DODD zur Ermittlung der ABO-Gruppe an Epithelzellen ist auch anwendbar auf in den Fingernagelschmutz durch Kratzen übertragene Epidermiszellen.

Herrn Professor Dr. W. Schwerd danke ich für die Überlassung des Themas und für die jederzeit freundlich gewährte Hilfe und Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.
Herrn Dr. E. Schulz gilt mein besonderer Dank für die vielfach gegebenen Anregungen und Hinweise.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. BERG, S.: Untersuchung zum Beweiswert von Textilfasermikrospuren. Arch. Kriminol. 127, 97-106 (1961).

2. BERG, S.: Das Sexualverbrechen. Verlag für kriminalistische Fachliteratur, Hamburg (1963).

3. BOYD, W.C. and BOYD, L.G.: Blood grouping by means of reserved muscle. Science 78, 578 (1933).

4. COOMBS, R.R.A., BEDFORD, D. and ROUILLARD, L.M.: A and B blood group antigens of human epidermal cells demonstrated by mixed agglutination. Lancet I, 461-463 (1956).

5. COOMBS, R.R.A. and DODD, B.: Possible application of the principle of mixed agglutination in the investigation of blood stains. Med. Sci. Law 1, 359-377 (1961).

6. COONS, A.H. and KAPLAN, M.H.: Localisation of antigens in tissue cells. II. Improvements in a method for the detection of antigen by means of fluorescent antibody. J. exp. Med. 91, 1-13 (1950).

7. DAHR, P.: Die Technik der Blutgruppen- und Blutfaktorenbestimmung. 6. Aufl. Georg Thieme Verl. Stgt. (1953).

8. DECASTELLO, A.V. und STURLI, A.: Über die Isoagglutinine im Serum gesunder und kranker Menschen. Münch. Med. Wschr. 26, 1090-1095 (1902).

9. DUNGERN v., E. und HIRSCHFELD, L.: Über die gruppenspezifischen Strukturen des Blutes. Z. Immun.-Forsch. 8, 526-562 (1911).

10. GISTL, R.: Fingernagelschmutz. Handwörterbuch der gerichtlichen Medizin und Naturwissenschaftlichen Kriminalistik. Herausgegeben von: NEUREITER, F.V., PIETRUSKY, F., SCHÜTT, E. Verlag Julius Springer, Berlin (1940).

11. GUREVITCH, J. and NELKEN, D.: ABO blood groups in platelets. Nature 173, 365 (1954); zitiert nach KABAT, E.A., Verlag: Academic press inc. New York (1956).

12. HARSÁNYI, L. und GERENCSÉR, G.: Nachweis von Gruppensubstanzen im Gewebe mit der mixed-cell-agglutination. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 63, 162-165 (1968).

13. HEIFER, U.: Zum Beweiswert von ABO-Bestimmungen an Einzelhaaren. Arch. Kriminol. 142, 78-84 (1968).

14. HEIFER, U. und SADIGH, F.: Nachweis der Gruppenantigene A und B an menschlichen Zähnen. Arch. Kriminol. 143, 173-177 (1969).

15. HIRSZFELD, L., HALBER, W. und LASKOWSKI, J.: Untersuchungen über die serologischen Eigenschaften der Gewebe. I. Mitteilung. Z. Immun.-Forsch. 64, 61-80 (1929).

16. HIRSZFELD, L., HALBER, W. und LASKOWSKI, J.: Untersuchungen über die serologischen Eigenschaften der Gewebe. II. Mitteilung. Z. Immun.-Forsch. 64, 81-113 (1929).

17. HOCKEL, H.: Über den Wert der Untersuchung von Fingernagelschmutz. Arch. Kriminol. 82, 209-214 (1928).

18. HÖGMANN, C.: The principle of mixed agglutination applied to tissue culture systems. Vox Sang. (Basel) 4, 12-20 (1959).

19. HÖGMANN, C.: Blood group antigens A and B determined by means of mixed agglutination on cultured cells of human fetal kidney, liver, spleen, lung, heart and skin. Vox Sang. (Basel) 4, 319-332 (1959).

20. HOFFMANN, R.V. und HABERDA, A.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 11. Auflage, Verlag Urban und Schwarzenberg Berlin (1927).

21. HOLZER, F.J.: Untersuchungen über die gerichtlich-medizinische Verwertbarkeit der Ausscheidung von Gruppensubstanzen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 28, 234-248 (1967).

22. KRITSCHEWSKI, J.L. und SCHWARZMANN, L.A.: Die gruppenspezifische Differenzierung der menschlichen Organe. Klin. Wschr. 6, 2081-2086 (1927).

23. LANDSTEINER, K.: Über Agglutinationserscheinungen normalen, menschlichen Blutes. Klin. Wschr. 14, 1132-1134 (1901).

24. LANDSTEINER, K. and LEVINE, P.: On group spezific substances in human spermatozoa. J. Immunol. 12, 415-418 (1926).

25. LATTES, L.: Gruppenspezifische Substanzen außerhalb des Blutes. I. Mitteilung. Arch. Kriminol. 99, 101-110 (1936).

26. LATTES, L.: Gruppenspezifische Substanzen außerhalb des Blutes. II. Mitteilung. Arch. Kriminol. 99, 201-211 (1936).

27. LOCARD, E.: Staubspuren als kriminalistische Überführungsmittel. Arch. Kriminol. 92, 239-241 (1933).

28. LOCARD, E., SÖDERMANN, H. und HEINDEL, R.: Beiträge zur kriminalistischen Staubuntersuchung. Arch. Kriminol. 93, 63-78 und 141-156 (1933).

29. MOHR, H.: Brandstiftung, um Mord zu verdecken. Überführung des Täters durch Gruppensubstanzbestimmung des Fingernagelschmutzes. Arch. Kriminol. 97, 100-103 (1935).

30. MOUREAU, P. and ANDRÉ, A.: ABO blood groups in platelets. Nature 174, 88 (1954). zitiert nach KABAT, E.A., Verlag: Academic press inc. New York (1956).

31. MUELLER, B.: Gerichtliche Medizin. Springer-Verlag, Berlin (1953).

32. PONSOLD, A.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 3. Auflage Georg Thieme Verlag Stuttgart (1967).

33. POON, W. and DODD, B.: The subdivision of blood stains into A_1 and A_2 and the detection of H on human epidermal cells. Med. Sci. Law. 4, 258-264 (1958).

34. POPP, G.: Die Mikroskopie im Dienste der Kriminaluntersuchung. Arch. Kriminol. 70, 149-156 (1918).

35. PROKOP, O. und UHLENBRUCK, G.: Lehrbuch der menschlichen Blut- und Serumgruppen. Edition Leipzig, 2. Auflage (1965).

36. SCHIFF, F. und AKUNE, M.: Blutgruppen und Physiologie. Münch. med. Wschr. 657-660 (1930).

37. SCHIFF, F. und SASAKI, H.: Über die Vererbung des serologischen Ausscheidertypes. Z. Immun. Forsch. 77, 129-139 (1932).

38. SOBOTKA, R.: Spurenkundliche Untersuchungen am Vaginalsekret. Wird als Dissertation in Würzburg eingereicht.

39. SWINBURNE, L.M.: The identification of skin. Med. Sci. Law. 3, 3-12 (1962).

40. TERÖRDE, F.: Hat ein positiver Blutbefund im Fingernagelschmutz eine praktische kriminalistische Bedeutung? Arch. Kriminol. 105, 105-113 (1939).

41. THOMSEN, O.: Untersuchungen über die serologische Gruppendifferenzierung des Organismus. Acta path. microbiol. scand. 7, 250-278 (1930).

42. UHLENHUTH, P.: Eine Methode zur Unterscheidung der verschiedenen Blutarten, im besonderen zum differentialdiagnostischen Nachweis des Menschenblutes. Dtsch. med. Wschr. 27, 82-83 (1901).

43. VILLEBRUN, E.: Des ongles. Leur importance en médicine judiciaire. Diss. Lyon (1883) Zitiert nach LOCARD, E., SÖDERMANN, H. und HEINDEL, R. aus Arch. Kriminol. 92, 234-245 (1933).

44. YAMAKAMI, K.: The individuality of semen, with reference to its property of inhibiting specifically isohemoagglutination. J. Immunol. 12, 185-189 (1926).

45. YOSIDA, K.I.: Über die gruppenspezifischen Unterschiede der Transsudate, Exsudate, Sekrete, Exkrete, Organextrakte und Organzellen des Menschen und ihre rechtsmedizinische Anwendung. Z. ges. exp. Med. 63, 331-339 (1928).

LEBENSLAUF

Am 28. 01. 1939 wurde ich als erster Sohn des Studienrates Mohamedreza Anssar und seiner Ehefrau Manssuré geb. Kutschek in Rascht/Iran geboren. 1944 wurde ich eingeschult. Ab 1950 besuchte ich die Oberschule in Rascht, von der ich im Jahre 1957 mit dem Zeugnis der Reife abging.
Im Jahre 1958 kam ich zum Studium der Medizin nach Deutschland. Ich studierte an den Universitäten Würzburg und Erlangen. In Erlangen absolvierte ich im Juli 1965 die ärztliche Vorprüfung, das Staatsexamen der Medizin legte ich im Februar 1969 in Würzburg ab.
Anschließend war ich als Medizinalassistent in der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Miltenberg, am Institut für Rechtsmedizin der Universität Würzburg und im Kreiskrankenhaus Bad Neustadt/Saale in der inneren Abteilung beschäftigt.
Am 01. Juli 1970 begann ich meine Fachausbildung in der Chirurgie des St. Johannes-Stiftes in Varel. Seit dem 01. April 1972 bin ich in den Städt. Krankenanstalten, Delmenhorst, tätig.
Ich bin verheiratet und habe zwei Kinder.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.